

PENENTUAN PENJADWALAN PRODUKSI GEAR  
DENGAN METODE CAMPBELL DUDECK SMITH, PALMER  
DAN DANENNBRING  
UNTUK MEMINIMASI MAKESPAN  
DI PT. TJOKRO PUTRA PERKASA SURABAYA

SKRIPSI



Oleh :

RITA YUNIARTI  
NPM : 0932010028

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR

2013

**SKRIPSI**  
**PENENTUAN PENJADWALAN PRODUKSI GEAR**  
**DENGAN METODE CAMPBELL DUDECK SMITH, PALMER**  
**DAN DANENNBRING**  
**UNTUK MEMINIMASI MAKESPAN**  
( Studi Kasus Di PT. Tjokro Putra Perkasa Surabaya )

Disusun oleh :

**RITA YUNIARTI**  
NPM. 0932010028

Telah Dipertahankan Dihadapan  
Dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi Jurusan Teknik Industri Fakultas  
Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa  
Timur  
Pada Tanggal : 14 Juni 2013

1. Tim Penguji

**Enny Aryani, ST, MT**  
NIP. 3 7009 95 0041 1

2.

**Ir. Budi Santoso, MMT**  
NIP. 19561205 198703 1 001

3.

**Ir. Rr Rochmoeljati, MMT**  
NIP. 19760503 200501 1 002

1. Pembimbing I

**Ir. Rr Rochmoeljati, MMT**  
NIP. 19611029 199103 2 001

2. Pembimbing II

**Suseno Budi Prasetyo, ST.MT**  
NIP. 19760503 200501 1 002

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

**Ir. Sutiyono, MT**  
NIP. 19600713 198703 1 001

# SKRIPSI

## PENENTUAN PENJADWALAN PRODUKSI GEAR DENGAN METODE CAMPBELL DUDECK SMITH, PALMER DAN DANENNBRING UNTUK MEMINIMASI MAKESPAN ( Studi Kasus Di PT. Tjokro Putra Perkasa Surabaya )

Disusun oleh :

RITA YUNIARTI  
NPM. 0932010028

Telah Dipertahankan Dihadapan  
Dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi Jurusan Teknik Industri Fakultas  
Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa  
Timur  
Pada Tanggal : 14 Juni 2013

Tim Penguji  
1.

Enny Aryani, ST. MT  
NIP. 3 7009 95 0041 1

2.

Ir. Budi Santoso, MMT  
NIP. 19561205 198703 1 001

3.

Ir. Rr Rochmoeljati, MMT  
NIP. 19760503 200501 1 002

Pembimbing I  
1.

Ir. Rr Rochmoeljati, MMT  
NIP. 19601213 199103 2 001

Pembimbing II  
2.

Suseno Budi Prasetyo, ST. MT  
NIP. 19760503 200501 1 002

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Industri  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Dr. Ir. Minto Waluyo. MM  
NIP. 19611130 199003 1 001

## KATA PENGANTAR

Dengan segala kerendahan hati penyusun memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya yang telah diberikan sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul

“PENENTUAN PENJADWALAN PRODUKSI GEAR DENGAN METODE CAMPBELL DUDECK SMITH, PALMER DAN DANENNBRING UNTUK MEMINIMASI MAKESPAN DI PT. TJOKRO PUTRA PERSADA SURABAYA”

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Fakultas Teknologi Industri pada Jurusan Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN” Jawa Timur.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan dan bimbingannya hingga terselesaikannya penyusunan Tugas Akhir ini kepada :

1. Ir. Sutiyono MT, sebagai Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. DR. Ir. Minto Waluyo, MM, sebagai Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Pembangunan nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Drs. Pailan, Mpd, sebagai Sekretaris Jurusan Teknik Industri, Universitas Pembangunan nasional “Veteran” Jawa Timur
4. Seluruh staf dan pimpinan PT. Tjokro Putra Perkasa Surabaya

5. Ir. Rr Rochmoeljati, MMT selaku Dosen Pembimbing I, yang dengan kesabaran dan kerelaannya telah membimbing dan memberi petunjuk-petunjuk yang sangat berguna sehingga dapat terselesainya Tugas Akhir ini.
6. Suseno Budi P. ST, MT selaku Dosen Pembimbing II, yang dengan kesabaran dan kerelaannya telah membimbing dan memberi petunjuk-petunjuk yang sangat berguna sehingga dapat terselesainya Tugas Akhir ini.
7. Kedua Orang Tuaku tercinta karena telah memberikan semangat, perhatian serta doa sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini dengan lancar .
8. Wahyu Setiawan yang sudah mensupport dan mendukungku.
9. Sahabat-sahabatku atas bantuan semangat dan dorongannya.

Tentunya dalam penyusunan Tugas Akhir ini terdapat kesalahan dan kekurangan yang perlu diperbaiki. Untuk itu sebagai penyusun, saya mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Surabaya, Mei 2013

Penyusun

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
ABSTRAKSI .....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Asumsi-asumsi .....	3
1.6. Manfaat Penelitian .....	4
1.7. Sistematika Penulisan .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengertian Dasar Penjadwalan Produksi .....	7
2.2. Fungsi Penjadwalan .....	11
2.3. Pola Alir Produksi .....	12
2.4. Karakteristik Penjadwalan .....	13
2.5. Macam Penjadwalan Produksi .....	14

2.5.1. Penjadwalan Produksi Tipe Job Shop .....	15
2.5.2. Penjadwalan Produksi Tipe Flow Shop .....	17
2.5.2.1. Flow Shop Murni .....	17
2.5.2.2. Flow Shop Umum .....	18
2.6. Pengurutan Pekerjaan Pada Penjadwalan Produksi (Job Sequencing) .....	18
2.7. Metode Heuristik .....	20
2.7.1. Algoritma Johnson – N Job Two Machines .....	21
2.7.2. N Job M Machines .....	25
2.7.2.1. Metode Campbell Dudeck and Smith (CDS) .....	26
2.7.2.2. Metode Dannenbring .....	28
2.7.2.3. Metode Palmer .....	29
2.8. Peta Penjadwalan .....	30
2.9. Pengukuran Waktu Kerja .....	31
2.10. Penetapan Waktu Baku .....	32
2.11. Faktor Penyesuaian (Performance Rating) .....	36
2.12. Faktor Kelonggaran (Allowance) .....	40
2.13. Peneliti Terdahulu .....	43

### BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	46
3.2. Identifikasi dan Operasional Variabel .....	46
3.3. Metode Pengumpulan Data .....	48

3.4. Metode Pengolahan Data .....	49
3.4.1. Pengukuran Waktu Kerja .....	49
3.4.2. Penjadwalan N Job M Mesin .....	51
3.5. Langkah-langkah Pemecahan Masalah .....	52

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Pengumpulan Data .....	63
4.1.1. Data Permintaan .....	63
4.1.2. Data Proses Produksi .....	64
4.1.3. Data Jumlah Mesin .....	65
4.1.4. Pengamatan Waktu Proses .....	66
4.2. Pengolahan Data .....	66
4.2.1. Uji Keseragaman Data Waktu Kerja .....	66
4.2.2 Uji Kecukupan Data Waktu Kerja .....	68
4.2.3 Perhitungan Waktu Kerja Tiap Job .....	69
4.3. Perhitungan Waktu Pengerjaan Job .....	70
4.4. Proses Penjadwalan .....	74
4.4.1. Penjadwalan Metode Perusahaan FCFS .....	75
4.4.2. Penjadwalan Dengan Menggunakan Metode Campbell Dudeck Smith .....	77
4.4.3 Penjadwalan Dengan Menggunakan Metode Palmer .....	82
4.4.4 Penjadwalan Dengan Menggunakan Metode Dannenbring .....	86
4.5. Pembahasan .....	89

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	91
5.2. Saran .....	92



## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Aliran Kerja Job Shop .....	16
Gambar 2.2 Contoh Sistem Produksi Dengan Pola Job Shop .....	16
Gambar 2.3 Aliran Pada Flow Shop .....	17
Gambar 2.4 Contoh Sistem Produksi Dengan Pola Flow Shop Murni .....	17
Gambar 2.5 Contoh Sistem Produksi Dengan Pola Flow Shop Umum .....	18
Gambar 2.6 Jadwal Dalam Bentuk Grant Chart .....	20
Gambar 2.7 Peta Penjadwalan .....	30
Gambar 3.1 Langkah - langkah Pemecahan Masalah .....	52
Gambar 4.1 Peta Kontrol Job C1 .....	68
Gambar 4.2 Output Software Metode CDS .....	78
Gambar 4.3 Output Software Metode CDS (Job Sequence) .....	81
Gambar 4.4 Output Software Metode Palmer .....	82
Gambar 4.5 Output Software Metode Palmer (Job Sequence) .....	85
Gambar 4.6 Output Software Metode Dannenbring .....	86
Gambar 4.7 Output Software Metode Dannenbring (Job Sequence).....	88

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matriks $n \times m$ .....	27
Tabel 2.2 Pengelompokkan Data Dalam Sub Group .....	34
Tabel 2.3 Performance Rating Metode Westing House .....	39
Tabel 2.4 Faktor Kelonggaran (Allowance) .....	41
Tabel 4.1 Data Permintaan Masing-masing Produk .....	65
Tabel 4.2 Data Jenis Proses Masing-masing Produk .....	65
Tabel 4.3 Kode (Job) Masing-masing Proses Produk .....	65
Tabel 4.4 Data Jumlah Mesin Tiap Proses .....	65
Tabel 4.5 Pengamatan Waktu Proses Cutting Pada Reduction Shaft YZC (Job C1) .....	66
Tabel 4.6 Waktu Baku Tiap Job .....	70
Tabel 4.7 Perhitungan Total Waktu Proses Cutting .....	71
Tabel 4.8 Perhitungan Total Waktu Proses Drilling .....	72
Tabel 4.9 Perhitungan Total Waktu Proses Turning CNC .....	72
Tabel 4.10 Perhitungan Total Waktu Grinding .....	73
Tabel 4.11 Waktu Proses Tiap Job .....	74
Tabel 4.12 Completion Time Dan Makespan (detik) Metode FCFS .....	77
Tabel 4.13 Makespan Penjadwalan Job (usulan) .....	89
Tabel 4.14 Makespan Penjadwalan Job Aktual dan Metode Usulan.....	89

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Gambaran Umum Perusahaan
- Lampiran 2. Pengumpulan Data Pengamatan
- Lampiran 3. Uji Keseragaman dan uji kecukupan Data Waktu Kerja
- Lampiran 4. Waktu Baku
- Lampiran 5. Waktu Pengerjaan Job
- Lampiran 6. Makespan Metode Aktual
- Lampiran 7. Makespan Metode Usulan
- Lampiran 8. Operation Process Chart

**PENENTUAN PENJADWALAN PRODUKSI GEAR  
DENGAN METODE CAMPBELL DUDECK SMITH, PALMER  
DAN DANNENBRING  
UNTUK MEMINIMASI MAKESPAN  
DI PT. TJOKRO PUTRA PERKASA SURABAYA**

**ABSTRAKSI**

Dalam suatu kegiatan produksi, untuk mendapatkan suatu hasil yang optimum, maka seluruh aktivitas-aktivitas produksi terlebih dahulu harus direncanakan dengan baik, salah satunya adalah dengan cara scheduling atau penjadwalan. Penjadwalan dan urutan kerja dalam suatu job (pekerjaan) merupakan hal yang sangat penting, dengan penjadwalan diupayakan untuk mendapatkan suatu penugasan pekerjaan pada mesin, sehingga tidak terjadi bertumpuknya job yang dikerjakan pada satu mesin secara bersamaan.

PT. Tjokro Putra Perkasa merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam industri manufaktur. Yang memproduksi mechanical parts berdasarkan pesanan (job order) dengan berbagai type. Permasalahan yang dihadapi perusahaan selama ini adalah adanya keterlambatan dalam penyelesaian suatu produk. Hal ini disebabkan karena perusahaan selama ini menerapkan sistem penjadwalan FCFS yaitu job yang pertama datang yang pertama kali dilayani. Dalam memenuhi permintaan dari konsumen dirasa kurang efisien karena masih ada beberapa job yang tidak dapat diselesaikan dalam waktu yang diinginkan oleh pemesan (customer).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan penjadwalan produksi gear yang tepat sehingga dapat meminimasi makespan dengan menggunakan metode CDS (Campbell Dudeck Smith), Palmer dan Dannenbring.

Adapun dari hasil perhitungan ternyata Metode penjadwalan actual perusahaan menghasilkan makespan sebesar 317707 detik. Beberapa metode penjadwalan produksi yang diusulkan yaitu metode CDS (Campbell Dudeck Smith) menghasilkan makespan 312213 detik, metode Palmer menghasilkan makespan 315437 detik dan metode Dannenbring menghasilkan makespan 315437 detik. Dengan menerapkan metode usulan, terpilih (Campbell Dudeck Smith), waktu penyelesaian produksi akan lebih cepat dengan penghematan waktu sebesar 5494 detik 1,5 jam (atau sekitar 1.73%).

Kata kunci : CDS, Palmer, Dannenbring, Job, Penjadwalan.

# DETERMINATION OF PRODUCTION SCHEDULING GEAR METHOD DUDECK CAMPBELL SMITH, PALMER AND DANENNBRING

To minimize makespan  
AT PT. TJOKRO PUTRA PERKASA SURABAYA

## ABSTRACT

In a production activity, to obtain an optimum result, all activities should be planned first production well, one of which is by way of scheduling or scheduling. Scheduling and work order in a job (job) is very important, with the scheduling assignment attempted to get a job on the machine, so there is no accumulation of job done on one machine simultaneously.

PT. Tjokro Putra Perkasa is a company engaged in the manufacturing industry. Which manufactures mechanical parts based on order (job order) with various types. Problems faced by the company during this time was a delay in the completion of a product. This is because the company has been implementing the FCFS job scheduling system on a first come first served. In meeting the demand of consumers is less efficient because there are still some jobs that can not be completed within the time desired by the buyer (customer).

The purpose of this research is to determine the proper gear production scheduling so as to minimize the makespan by using CDS (Campbell Dudeck Smith), Palmer and Dannenbring.

The method of calculation turns out the actual company produces makespan scheduling for 317707 seconds. Several methods of production scheduling is proposed CDS method (Campbell Dudeck Smith) produces makespan 312213 seconds, Palmer method produces makespan 315437 seconds and Dannenbring method produces makespan 315437 seconds. By applying the proposed method, selected (Dudeck Campbell Smith), the production turnaround time is quicker with time savings of 5494 seconds 1.5 hours (or about 1.73%).

Keywords:CDS, Palmer, Dannenbring, Job, Scheduling.



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri yang semakin maju, secara tidak langsung memacu para pemilik perusahaan untuk terus berkembang mengikuti perkembangan yang ada. Terlebih lagi dalam perusahaan-perusahaan manufaktur. Setiap perusahaan yang ada selalu melakukan perbaikan-perbaikan untuk proses produksi agar terus berjalan dengan lancar. Setiap perusahaan berusaha untuk memenuhi permintaan konsumen agar tidak kehilangan konsumen utama.

Dalam suatu kegiatan produksi, untuk mendapatkan suatu hasil yang optimum, maka seluruh aktivitas-aktivitas produksi terlebih dahulu harus direncanakan dengan baik, salah satunya adalah dengan cara scheduling atau penjadwalan.

Penjadwalan dan urutan kerja dalam suatu job (pekerjaan) merupakan hal yang sangat penting, dengan penjadwalan diupayakan untuk mendapatkan suatu penugasan pekerjaan pada mesin, sehingga tidak terjadi bertumpuknya job yang dikerjakan pada satu mesin secara bersamaan, hal ini akan meminimasi makespan. Terutama urutan dan penjadwalan kerja untuk produk-produk besar, dimana setiap produk tersebut terdiri dari beberapa komponen yang dikerjakan dalam satu siklus produksi, sehingga diperlukan penjadwalan dan urutan pekerjaan yang sangat ketat.



Bertitik tolak dari hal tersebut, maka diperlukan peranan urutan proses dan penjadwalan pelaksanaan proses produksi dalam perusahaan demi ketepatan waktu pemesanan. Penjadwalan produksi adalah salah satu cara yang dapat dijadikan alternatif dalam meningkatkan produktivitas kerja. Penjadwalan produksi ini merupakan suatu masalah yang sering dihadapi oleh perusahaan. Dalam menerima job, sering kali perusahaan mengalami kesulitan didalam memenuhi kebutuhan konsumen.

PT. Tjokro Putra Perkasa merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam industry manufaktur. Yang memproduksi mechanical parts berdasarkan pesanan (job order) dengan berbagai type. Permasalahan yang dihadapi perusahaan selama ini adalah adanya keterlambatan dalam penyelesaian suatu produk. Hal ini disebabkan karena perusahaan selama ini menerapkan sistem penjadwalan FCFS yaitu job yang pertama datang yang pertama kali dilayani. Dalam memenuhi permintaan dari konsumen dirasa kurang efisien karena masih ada beberapa job yang tidak dapat diselesaikan dalam waktu yang diinginkan oleh pemesan (customer).

Maka perlu adanya suatu sistem penjadwalan yang baik dengan harapan perusahaan dapat memenuhi permintaan konsumen secara tepat waktu. Dalam penelitian ini diusulkan suatu penjadwalan produksi dengan metode Campbell Dudeck Smith, Dannenbring dan Palmer. Dari perbandingan metode-metode ini, bagian produksi dapat mengetahui total waktu proses minimum yang dibutuhkan untuk menyelesaikan produk, sehingga permintaan konsumen dapat terpenuhi.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah “Bagaimana menentukan penjadwalan produksi gear yang tepat sehingga dapat meminimasi makespan di PT. Tjokro Putra Perkasa?”

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan penjadwalan produksi gear yang tepat sehingga dapat meminimasi makespan di PT. Tjokro Putra Perkasa.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan-batasan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penjadwalan hanya berlaku pada sistem produksi bertipe flowshop n job dan m mesin (operasi) dengan menggunakan metode Campbell dudeck smith, Dannenbring dan Palmer untuk memperoleh urutan waktu.
2. Pengamatan dan penjadwalan hanya dilakukan pada produksi Shaft Side Clutch, Shaft Reduction dan Gear 13T.
3. Mesin yang digunakan Mesin Potong Material, Turning CNC, Heat Treatment dan Grinding
4. Tidak memperhitungkan masalah biaya dalam segala bentuknya.

## 1.5 Asumsi-asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Selama proses berlangsung tidak ada perubahan pesanan dari customer.

2. Keadaan perusahaan tidak mengalami perubahan sewaktu penelitian dilakukan.
3. Kebutuhan bahan baku tidak terlambat.
4. Job dianggap datang hampir bersamaan
5. Mesin yang digunakan dalam keadaan normal.

#### 1.6 Manfaat Penelitian

Dengan melaksanakan penelitian didalam perusahaan, maka manfaat yang diperoleh adalah :

##### 1. Bagi Perusahaan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi atau bahan masukan bagi perusahaan dalam menerapkan kebijakan dalam menentukan tingkat penjadwalan produksi yang tepat. Bagi Universitas

Menambah pengetahuan sebagai bahan studi bagi rekan-rekan mahasiswa.

##### 2. Bagi Universitas.

Hasil penyusunan tugas akhir ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam memecahkan permasalahan yang sejenis dan dapat menambah wawasan bagi pembaca

##### 3. Bagi penulis

Penyusunan tugas akhir ini merupakan latihan dalam menerapkan sebagian kemampuan teoritis yang diperoleh dibangku kuliah serta literatur-literatur yang telah penulis baca guna menambah pengetahuan tentang keadaan perusahaan beserta permasalahannya.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Agar lebih memberikan petunjuk yang sistematis, maka tugas akhir ini terbagi atas beberapa bab dan masing-masing bab memuat hal-hal sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang garis besar dari penulisan ini, meliputi : latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, asumsi-asumsi, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang tinjauan pustaka yang berasal dari literatur-literatur untuk menyelesaikan laporan penelitian ini, sehingga kebenaran dari metode yang ada dapat dipertanggung jawabkan. Tinjauan Pustaka yang digunakan adalah teori yang berhubungan dengan penjadwalan produksi dan metode pengukuran waktu kerja.

### BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang waktu lokasi dan penelitian, variabel – variabel yang digunakan untuk menguraikan tentang metode, pengumpulan data yang digunakan, pemaparan data-data yang telah dikumpulkan selama penelitian serta langkah-langkah yang digunakan untuk pemecahan masalah dan pencapaian tujuan.

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan serta analisa dari hasil pengolahan data. Data-data yang

dikumpulkan adalah data mesin yang digunakan, data pesanan produk, dan data waktu proses produksi.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari analisa dan pada penelitian ini, juga saran–saran yang berkenaan dengan penyempurnaan tulisan lebih lanjut dalam laporan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN